

Helsinki 25.02.99

PCT/FI99/00092

26/08

FI99/00092

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 22 MAR 1999

WIPO PCT

09/601737

Hakija
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

980294

Tekemispäivä
Filing date

09.02.98

Kansainvälinen luokka
International class

H 04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Matkaviestimen suurinopeuksinen liityntä TCP/IP-verkkoon"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 295,- mk
Fee 295,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204



Matkaviestimen suurinopeuksinen liityntä TCP/IP-verkkoon

Keksintö liittyy yleisesti matkaviestinverkkoihin ja erityisesti matkaviestimen suurinopeuksiseen pääsyyn dataverkkoon, kuten Internet ja Intranet.

5 Matkaviestinjärjestelmillä tarkoitetaan yleisesti erilaisia tietoliikennejärjestelmiä, jotka mahdollistavat henkilökohtaisen langattoman tiedonsiirron ti-laajien liikkuaessa järjestelmän alueella. Tyypillinen matkaviestinjärjestelmä on maanpinnalle rakennettu yleinen matkaviestinverkko PLMN (Public Land Mobile Network).

10 Digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä on perinteisen puheensiirron lisäksi tarjolla monia muita palveluita: lyhytsanomat, telekopio, datasiirto, jne. Näistä erityisesti datasiirtopalvelu antaa matkaviestintilaajalle mahdollisuuden päästä lähes kaikkiin kiinteiden verkkojen datapalveluihin, mutta langattomasti.

15 Kiinteässä verkossa on räjähdysmäisesti kasvanut TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) dataverkon, ns. Internet-verkon käyttö. Kuten on hyvin tunnettua, Internet-verkko muodostuu itseasiassa suuresta määrästä TCP/IP-verkkoja, jotka on yhdistetty toisiinsa. Yksityisiä, esimerkiksi yrityksen sisäisiä, TCP/IP-verkkoja kutsutaan myös nimellä Intranet.

20 Internet-sovelluksia käytetään kytkeytymään palveluihin Internet-verkossa. Ennen kuin käyttäjä voi kytkeytyä Internetiin, hänellä täytyy olla sopimus Internet-palvelun tarjoajan ISP (Internet Service provider) kanssa, joka tarjoaa pääsyn Internetiin yhden tai useamman Internet-accesspisteen IAP (Internet Access Point) kautta. ISP voi olla esimerkiksi kaupallinen operaattori (kuten EUNET Euroopassa), yliopisto tai oma yritys. IAP on tyypillisesti palvelin, 25 johon käyttäjä pääsee tavallisesta kiinteän verkon puhelimesta tai matkapuhelimesta tekemällä modeemipuhelun (tai datapuhelun) tiettyyn IAP-access-numeroon. Tyypillisesti palvelimet tarjoavat modeemipääsyn, jonka nopeus on yleensä enintään 56 kbit/s, tai ISDN-pääsyn, jonka nopeus on 64 kbit/s.

30 Nykyisin muutamat Internet/Intranet-palvelimet tarjoavat 2B (2*64 Kbit/s) tai jopa suurempia n*64 kbit/s bittinopeuksia ISDN-tilaajille. Toisin sanoen ISDN-tilaajalle tarjotaan suurempi bittinopeus ja kaistanleveys niputtamalla kaksi- tai useampia 64 kbit/s fyysisiä ISDN-kanavia yhdeksi loogiseksi linkiksi. Tämän fyysisten kanavien nipun koordinointi perustuu multilink-PPP protokollaan, jonka IETF RFC 1990 määrittelee (Internet Engineering Task Force, Request For Comments number 1990). Multilink-PPP on menetelmä, jolla voidaan 35 suorittaa datagrammien jakaminen, sekventointi ja uudelleen yhdistäminen

useiden kanavien yli. Menetelmän ensisijainen tavoite oli mahdollistaa useiden rinnakkaisten kanavien käyttö ISDN:ssä, mutta se on yhtä hyvin sovellettavissa mihin tahansa tilanteeseen, jossa kahta järjestelmää yhdistää useita PPP (Point-to-Point Protocol) linkkejä. Pisteestä-pisteeseen protokolla (PPP) on suosituksen RFC 1661 ja 1662 määrittelemä datakapselointiformaatti kapselointiprotokolla sekä bittiorientoituneille synkronisille linkeille ja asynkronisille linkeille.

Kuvio 1 havainnollistaa multilink-PPP-yhteyttä ISDN-päätelaitteen (TE) 1 ja IAP-palvelimen 2 välillä ISDN-verkon 3 kautta. TE:n ja palvelimen 2 välille on kytketty joukko ($n \geq 2$) ISDN-kanavia ch1-chn. Kullakin kanavalla on muodostettu PPP-linkki vastaavien PPP-protokollalohkojen 4n ja 5n välillä, eli n kappaletta itsenäisiä PPP-linkkejä. Näitä itsenäisiä PPP-linkkejä koordinoidaan multilink-protokollalohkoilla 6 ja 7, niin että aikaansaadaan virtuaaliyhteys, jonka kaistanleveys on suurempi kuin yhdenkään sen osayhteyden (PPP-linkin). Lohkot 6 ja 7 jakavat TCP/IP-yksiköiltä 8 ja 9 vastaanotetut datagrammit PPP-kanaviin lähetyspäässä ja kokoavat PPP-kanavista vastaanotetut datagrammit vastaanottopäässä ja välittävät ne eteenpäin TCP/IP-yksiköille 8 ja 9. Yhteydellä ei ole minkäänlaista vuonohjausta.

Nykyisten matkaviestinverkkojen suurinopeuksiset datapalvelut, kuten GSM-matkaviestinjärjestelmän (Global System for Mobile Communication) HSCSD (High Speed Circuit Switched Data), tarjoavat bittinopeuksia aina 64 kbit/s saakka ns. monikanavatekniikan ja uusien kanavakoodaustekniikoiden avulla. Monikanavatekniikassa matkaviestimelle tarjotaan suurempi bittinopeus ja kaistanleveys usean rinnakkaisen liikennekanavan (esim. useita aikavälejä) muodossa. ETSI (European Telecommunications Standards Institute) on lisäksi kehittämässä GSM-järjestelmään datanopeuksia, jotka ovat suurempia kuin 64 kbit/s. Tämä jatkokehitys perustuu mm. uuteen modulointimenetelmään, joka tarjoaa suuremman datanopeuden per aikaväli kuin nykyinen GMSK-modulaatio, mutta säilyttää 200 kHz kanavavälin ja TDMA-kehysrakenteen. Tämä mahdollistaa nykyisten datapalveluiden tukemisen pienemmällä määrällä aikavälejä. Lisäksi se mahdollistaa uusien datapalveluiden tuottamisen, joilla on jopa 64 kbit/s datanopeus per aikaväli tai yli 64 kbit/s moniaikavälikonstellaatioissa.

Matkaviestinjärjestelmien datasiirtopalvelujen kautta Internet/Intranet-verkko on myös matkaviestintilaajien käytettävissä, joko suoraan matkaviestinverkosta (IAP-palvelin on kytketty suoraan matkaviestintokeskuksen MSC verkko-sovittimeen IWF, esim. dedikoidulla 2 Mbit/s piirillä) tai ISDN:n kautta

(MSC/IWF:n ja IAP-palvelimen välissä on ISDN-verkko). Kuvio 2 havainnollistaa Internetiin pääsyä ISDN-verkon kautta, kun käytetään yhtä linkkiä (datanopeus enintään 64 kbit/s). Ylimpinä protokollakerroksia ovat TCP/IP ja PPP matkaviestimessä MS ja IAP-palvelimessa 2. Näiden alapuolella ovat GSM-liikennekanava välillä MS-IWF ja ISDN-kanava IWF:n ja IAP-palvelimen 2 välissä. GSM-liikennekanava on konfiguroitu ei-transparentiksi liikennekanavaksi, jossa käytetään radiolinkkiprotokollaa L2R/RLP sekä nopeussovituksia RA. RLP on kehysrakenteinen, balansoitu (HDLC-tyyppinen) datansiirtoprotokolla, jossa virheenkorjaus perustuu vääristyneiden kehysten uudelleenlähetykseen vastaanottavan osapuolen pyynnöstä. RLP:n vuoksi myös ISDN-kanavalla täytyy käyttää ITU-T V.120 siirtoprotokollaa, jossa on vuonohjausmekanismi.

Kun yllä mainitut yli 64 kbit/s datanopeudet tuodaan matkaviestinverkkoihin, täytyy matkaviestinverkossa toteuttaa myös multilink-PPP-protokollan tuki, jotta matkaviestintilaajille voitaisiin tarjota myös suurinopeuksinen ($n \cdot 64$ kbit/s) pääsy Internet/Intranet-verkkoihin.

Keksinnön eräänä päämääränä on aikaansaada multilink-PPP-protokollaa tukeva suurinopeuksinen pääsy dataverkkoihin, kuten TCP/IP-verkkoihin.

Tämä saavutetaan patenttivaatimuksen 1 mukaisella matkaviestinjärjestelmällä, patenttivaatimuksen 12 mukaisella matkaviestimellä, patenttivaatimuksen 16 mukaisella verkkosovittimella sekä patenttivaatimuksen 20 mukaisella menetelmällä.

Keksinnön peruseräaateiden mukaisesti matkaviestinverkon osayhteys matkaviestimen ja IWF:n välillä jaetaan yhtä moneen alikanavaan tai aliliikennevirtaan kuin IWF:n ja toisen tietoliikenneverkon accesspisteeseen, kuten IAP-palvelimen välisellä, toisella yhteysosuudella on kanavia (esim. 64 kbit/s aikavälejä). Kukin kiinteän verkon yhteyden kanava samoin kuin sen kuljettaman PPP-linkin hyötykuorma sovitetaan sille allokoituun matkaviestinverkon alikanavaan tai alivirtaan siten, että PPP-hyötykuorma siirretään sellaisenaan koko päästä-päähän -yhteyden yli matkaviestimeen ja IAP-palvelimeen sijoitettujen multilink-PPP-protokollatoimintojen välillä. Näin vältetään PPP- ja multilink-PPP-protokollien sijoittaminen verkkosovittimeen IWF.

On olemassa useita tapoja jakaa matkaviestinverkon osayhteys alikanaviin tai alivirtoihin. Radioyhteyden häiriöalttiuden vuoksi matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä käytetään yleensä omaa linkkiinpääsynohjausprotokollaa LAC, jossa on uudelleenlähetykseen perustuva virheenkorjaus.

Joissakin matkaviestinjärjestelmissä tätä protokollaa kutsutaan radiolinkkiprotokollaksi RLP.

- 5 Keksinnön eräässä suoritusmuodossa matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä on erillinen LAC-linkki ja fyysisesti erillinen liikennekanava tai liikennevirta kutakin kutakin PPP-linkkiä (ja PPP-osakanavaa) varten.

- 10 Keksinnön toisessa suoritusmuodossa matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä on erillinen LAC-protokollalinkki kutakin PPP-linkkiä varten ja yksi yhteinen laajakaistainen liikennekanava kaikkia PPP-linkkejä varten. Matkaviestin ja verkkosovitin multipleksoivat PPP-linkit tähän laajakaistaiseen liikennekanavaan. Multipleksointi voi tapahtua esimerkiksi multipleksoimalla kunkin erillisen LAC-protokollalinkin kehukset mainittuun laajakaistaiseen liikennekanavaan.

- Keksinnön vielä eräässä suoritusmuodossa matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä on yksi yhteinen LAC-protokollalinkki kaikkia PPP-linkkejä varten ja PPP-alikanavat on multipleksoitu LAC-protokollalinkin sisällä.

- 15 Seuraavassa kuvataan keksinnön ensisijaisia suoritusmuotoja viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuvio 1 havainnollistaa multilink-PPP-yhteyttä ISDN-verkossa,

kuvio 2 havainnollistaa yksilinkistä PPP-yhteyttä internet/intranet-verkkoon,

- 20 kuvio 3 esittää GSM-matkaviestinjärjestelmää,

kuvio 4 havainnollistaa GSM-suositusten mukaisia protokollia ja toimintoja ei-transparenteissa verkkopalveluissa,

kuvio 5 havainnollistaa ei-transparentin HSCSD-yhteyden GSM-suosituksien mukaista protokollarakennetta,

- 25 kuvio 6 havainnollistaa erästä multilink-PPP:tä tukevaa yhteyttä matkaviestimen MS ja IAP-palvelimen välillä,

kuviot 7, 8 ja 9 havainnollistavat keksinnön eri suoritusmuotojen mukaisia multilink-PPP-yhteyksiä, ja

- 30 kuviot 10 ja 11 havainnollistavat PPP-linkkien multipleksointia RLP-kehyyksiin.

- Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa kaikissa digitaalisissa langattomissa tietoliikennejärjestelmissä, kuten solukkojärjestelmissä, WLL (Wireless Local Loop) ja RLL (Radio Local Loop) tyyppisissä verkoissa, satelliittipohjaisissa matkaviestinjärjestelmissä, jne. Tässä termillä matkaviestinjärjestelmä (tai verkko) tarkoitetaan yleisesti kaikkia langattomia tietoliikennejärjestelmiä. On olemassa useita monipääsymodulaatiotekniikkoja helpottamassa

liikennöintiä, jossa on mukana suuri määrä matkaviestinkäyttäjiä. Nämä tekniikat sisältävät aikajakomonipääsyn (TDMA), koodijakomonipääsyn (CDMA) ja taajuusjakomonipääsyn (FDMA). Liikennekanavan fyysinen konsepti vaihtelee eri monipääsymenetelmissä, ollen ensisijaisesti määritelty aikavälin avulla

5 TDMA-järjestelmissä, hajotuskoodin avulla CDMA-järjestelmissä, radiokanavan avulla FDMA-järjestelmissä, näiden yhdistelmällä, jne. Moderneissa matkaviestinjärjestelmissä on matkaviestimelle allokoitavissa suurinopeuksista datasiirtoa varten kahden tai useamman perusnopeuksisen liikennekanavan (alikanavan) joukko, ns. suurinopeuksinen liikennekanava. Tässä termillä liikennekanavalla tarkoitetaan sekä yksittäistä perusnopeuksista liikennekanavaa että kahden tai useamman perusnopeuksisen liikennekanavan muodostamaa suurinopeuksista liikennekanavaa. Esillä olevan keksinnön perusajatus on riippumaton liikennekanavan tyypistä ja käytetystä monipääsymenetelmästä.

15 Erityisen sopiva esillä oleva keksintö on datansiirtosovelluksissa yleiseurooppalaisessa digitaalisessa matkaviestinjärjestelmässä GSM (Global System for Mobile Communications) sekä muissa GSM-pohjaisissa järjestelmissä, kuten DCS1800 (Digital Communication System), USA:n digitaalinen solukkojärjestelmä PCS (Personal Communication System), ja GPRS

20 (General Packet Radio Service) sekä em. järjestelmiin perustuvissa WLL-järjestelmissä. Keksintöä tullaan alla kuvaamaan käyttäen esimerkkinä GSM-matkaviestinjärjestelmää. GSM-järjestelmän rakenne ja toiminta ovat alan ammattimiehen hyvin tuntemia ja määritelty ETSIn (European Telecommunications Standards Institute) GSM-spesifikaatioissa. Lisäksi viitataan kirjaan

25 "GSM-System for Mobile Communication", M. Mouly ja M. Pautet, Palaiseau, France, 1992; ISBN:2-9507190-0-7.

GSM-järjestelmän perusrakenne on esitetty kuviossa 3. GSM-rakenne muodostuu kahdesta osasta: tukiasemajärjestelmä BSS ja verkkoalijärjestelmä (NSS). BSS ja matkaviestimet MS kommunikoivat radioyhteyksien

30 kautta. Tukiasemajärjestelmässä BSS kutakin solua palvelee tukiasema BTS. Joukko tukiasemia on kytketty tukiasemaohjaimeen BSC, jonka toimintona on ohjata radiotaajuuksia ja kanavia, joita BTS käyttää. BSC:t on kytketty matkaviestintokeskukseen MSC. Tietyt MSC:t on kytketty muihin tietoliikenneverkkoihin, kuten yleinen puhelinverkko PSTN, ja sisältävät yhdyskäytävätoiminnot näihin

35 verkkoihin lähteviä ja niistä tulevia puheluita varten. Nämä MSC:t tunnetaan ga-

teway-MSCeinä (GMSC). Lisäksi on olemassa ainakin kaksi tietokantaa, kotirekisteri HLR ja vierailijarekisteri VLR.

Matkaviestinjärjestelmien palvelut voidaan yleisesti jakaa telepalveluihin (tele service) ja verkkopalveluihin (bearer service). Verkkopalvelu on tietoliikennepalvelu, joka muodostaa signaalien siirron käyttäjä-verkkoliitäntöjen välille. Esimerkiksi modeemipalvelut ovat verkkopalveluja. Telepalvelussa verkko tarjoaa myös päätelaitteen palveluja. Tärkeitä telepalveluja puolestaan ovat puhe-, telekopio- ja videotexpalvelut. Verkkopalvelut on yleensä jaettu jonkin ominaisuuden mukaan ryhmiin, esim. asynkroniset verkkopalvelut ja synkroniset verkkopalvelut. Asynkronisessa verkkopalvelussa lähetettävä ja vastaanottava päätelaite säilyttävät tahdistuksensa vain kunkin yksittäisen merkin ajan, joka siirretään. Synkronisessa verkkopalvelussa lähetettävä ja vastaanottava datapääte ovat synkronoituneina toisiinsa koko datasiirron ajan. Jokaisen tällaisen ryhmän sisällä on joukko verkkopalveluja, kuten transparenttipalvelu ja ei-transparentti-palvelu. Transparentissa palvelussa siirrettävä data on strukturoimaton ja siirtovirheet korjataan vain kanavakoodauksella. Ei-transparentissa palvelussa lähetettävä data on strukturoitu protokol-

ladatayksiköihin (PDU) ja siirtovirheet korjataan käyttäen (kanavakoodauksen lisäksi) automaattisia uudelleenlähetysprotokollia.

Matkaviestinjärjestelmässä ovat sovitintoiminnot matkaviestinverkon sisäisen datayhteyden sovittamiseksi päätelaitteiden ja muiden tietoliikenneverkkojen käyttämiin protokoliin. Tyypillisesti sovitintoiminnot ovat päätesovitin TAF (Terminal Adaptation Function) matkaviestimen ja siihen kytketyn datapätelaitteen välisessä rajapinnassa sekä verkkosovitin IWF (Interworking Function) matkaviestinverkon ja toisen tietoliikenneverkon välisessä rajapinnassa, yleensä matkaviestintokeskuksen yhteydessä. Tavallisesti matkaviestintokeskuksessa on usean tyyppisiä sovitinlaitteistopoolia erilaisten datapalveluiden ja -protokollien tukemiseksi, esimerkiksi modeemipooli, jossa on modeemeja ja telekopiosovittimia modeemi- ja telekopiopalveluita varten, UDI/RDI-nopeussovitinpooli, jne. Kuvioon 3 viitaten, GSM-järjestelmässä datayhteys muodostetaan matkaviestimen MS verkkopäätteen TAF 31 ja matkaviestinverkossa olevan verkkosovittimen IWF 41 välille. Ei-transparenteissa datapalveluissa GSM-yhteydellä käytetään lisäksi radiolinkkiprotokollaa RLP. TAF sovittaa matkaviestimeen MS kytketyn datapäätteen DTE mainitulle GSM datayhteydelle, joka muodostetaan yhtä tai useampaa liikennekanavaa käyttävän fyysisen

yhteyden yli. IWF kytkee GSM datayhteyden toiseen verkkoon, kuten GSM, ISDN tai PSTN, tai suoraan esimerkiksi IAP-palvelimelle.

Kuvio 4 havainnollistaa protokollia ja toimintoja, joita tarvitaan IWF:ssä (joko MSC:ssä tai WLL-spesifisessä verkkoelementissä) ei-transparenteille verkkopalveluille. Päätesovittimen TAF ja verkkosovittimen IWF välinen ei-transparentti piirikytketty yhteys GSM-liikennekanavalla käsittää useita protokollakerroksia, jotka ovat yhteisiä kaikille näille palveluille. Näitä ovat erilaiset nopeussovitus-toiminnot RA (Rate Adaptation), kuten RA1' päätesovittimen TAF ja tukiasemajärjestelmään BSS sijoitetun CCU-yksikön (Channel Codec Unit) välillä, RA1 CCU -yksikön ja verkkosovittimen IWF välillä, RAA CCU -yksikön ja tukiasemasta erilleen sijoitetun transkooderiyksikön TRAU välillä, sekä RA2 transkooderiyksikön TRAU ja verkkosovittimen IWF välillä. Nopeussovitus-toiminnot RA on määritelty GSM-suosituksissa 04.21 ja 08.20. CCU-yksikön ja transkooderiyksikön TRAU välinen liikennöinti on määritelty GSM-suosituksessa 08.60. Radiorajapinnassa RA1'-nopeussovitettu informaatio on lisäksi kanavakoodattu GSM-suosituksen 5.03 määrittelemällä tavalla, mitä havainnollistavat lohkot FEC matkaviestimessä MS ja CCU-yksikössä. IWF:ssä ja TAF:issa on lisäksi ylemmän tason protokollia, jotka ovat palveluspesifisiä. Asynkronisessa ei-transparentissa verkkopalvelussa IWF tarvitsee L2R (Layer 2 Relay) ja RLP (Radio Link Protocol) -protokollat sekä modeemin tai nopeussovittimen kiinteän verkon suuntaan. L2R-toiminnallisuus ei-transparenteille merkkiorientoituineille protokollille on määritelty mm. GSM-suosituksessa 07.02. RLP-protokolla on määritelty GSM-suosituksessa 04.22. RLP on kehysrakenteinen, balansoitu (HDLC-tyyppinen) datansiirtoprotokolla, jossa virheenkorjaus perustuu vääristyneiden kehysten uudelleenlähetykseen vastaanottavan osapuolen pyynnöstä. IWF:n ja esimerkiksi audiomodeemin MODEM välinen rajapinta ovat CCITT V.24 mukainen, ja sitä on merkitty kuviossa 5 symbolilla L2. Tätä ei-transparenttia konfiguraatiota käytetään myös pääsyssä Internet-verkkoon.

GSM-järjestelmän HSCSD-konseptissa suurinopeuksinen datasiignaali jaetaan erillisiksi datavirroiksi, jotka sitten siirretään N alikanavan (N liikennekanava-aikaväliä) kautta radiorajapinnassa. Kun datavirrat on jaettu, niitä kuljetetaan alikanavissa kuin ne olisivat toisistaan riippumattomia, kunnes ne jälleen yhdistetään IWF:ssä tai MS:ssä. Kuitenkin loogisesti nämä N aliliikennekanavat kuuluvat samaan HSCSD-yhteyteen, ts. muodostavat yhden HSCSD-liikennekanavan. GSM-suositusten mukaan datavirran jakaminen ja

yhdistäminen suoritetaan modifioidussa RLP:ssä, joka on siten yhteinen kaikille alikanaville. Tämän yhteisen RLP:n alapuolella kullakin alikanavalla on erikseen sama protokollapino RA1'-FEC-FEC-RA1'-RAA-RAA-RA2-RA2-RA1, joka on esitetty kuviossa 4 yhdelle liikennekanavalle, välillä MS/TAF ja

5 MSC/IWF. GSM-suositusten mukaista HSCSD-liikennekanavan protokollarakennetta on havainnollistettu kuviossa 5. Täten GSM-suositusten mukainen HSCSD-liikennekanava tulee edelleen käyttämään yhteistä RLP:tä eri osakanaville, vaikka yksittäisen osakanavan bittinopeus voi olla jopa 64 kbit/s.

Kuten aikaisemmin todettiin, GSM-järjestelmään ollaan kehittämässä ratkaisuja, jotka mahdollistavat jopa 64 kbit/s datanopeuden per aikaväli tai yli 64 kbit/s datanopeuden moniaikavälikonstellaatioissa (HSCSD). Tämä kehitystyö ei kuitenkaan vaikuta yllä kuvioon 5 viitaten esitettyihin protokollarakenteisiin vaan ainoastaan liikennekanavan bittinopeuteen. Täten GSM-suositusten mukainen HSCSD-liikennekanava tulee edelleen käyttämään yhteistä RLP:tä

15 eri osakanaville, vaikka yksittäisen osakanavan bittinopeus voi olla jopa 64 kbit/s ja HSCSD-liikennekanavan kokonaisnopeus $n \cdot 64$ kbit/s.

Tällainen $n \cdot 64$ kbit/s GSM-liikennekanava mahdollistaisi myös aikaisemmin kuvatun suurinopeuksisen pääsyn TCP/IP-verkkoon, mikäli matkaviestinverkko tukee tätä.

20 Eräs keksijän tutkima mahdollisuus toteuttaa multilink-PPP matkaviestinverkoissa on esitetty kuviossa 6. Tämä ratkaisu on varsin suoraviivainen yhdistelmä kuvioden 1 ja 2 tunnetuista ratkaisuista. MS-IWF-yhteys ($n \cdot 64$ kbit/s liikennekanava) käyttää radiolinkkiprotokollaa RLP (tai vastaavaa linkkipääsyprotokollaa LAC (Link Access Control) sekä pelkkää PPP-protokollaa RLP:n

25 (tai LAC:n) yläpuolella, samalla tavoin kuin kuviossa 2 yhdelle 64 kbit/s liikennekanavalle. IWF:n ja IAP-palvelimen välinen osuus, jossa on kaksi tai useampia 64 kbit/s aikavälejä, käyttää multilink-PPP-protokollaa sekä PPP/multilink-PPP-protokollien sovitusta IWF:ssä, samalla tavoin kuin TE:n ja palvelimen 2 välinen osuus kuviossa 1. Tarkemmin sanottuna IWF:ään on lisätty multilink-yksikkö 6 ja

30 PPP-yksiköt 4, niin että IWF toimii palvelimen 2 suuntaan kuin ISDN-päätelaite TE. Koska radiotiellä käytetään RLP:tä mutta PPP-protokollassa ei ole vuonohjausmekanismeja, PPP-protokollan 4 ja 5 alla IWF:n ja IAP-palvelimen välillä täytyy toimia toinen protokolla 60 ja 61, jossa on vuonohjausmekanismi (kuten ITU-T V.120), kuten nykyisin on yhden 64 kbit/s kanavan tapauksessa kuviossa

35 2. Vaikka kuvion 6 mukainen konsepti on toimiva, siihen liittyy keksijän mielestä kuitenkin merkittäviä ongelmia, minkä vuoksi sitä ei ole käytännössä järkevä

käyttää. Verkkosovittimen IWF täytyy tukea kahta uutta protokollaa, eli pelkkää PPP-protokollaa (MS:n suuntaan) ja multilink-PPP-protokollaa (IAP-palvelimen suuntaan), sekä suorittaa sovitukset näiden protokollien välillä. Matkaviestinverkkojen nykyiset IWF:t eivät tue näitä protokollia, koska ne ovat asiakkaan ja palvelimen välisiä client (server) internet-protokollia. Kun lisäksi PPP:n alla tarvitaan ylimääräinen vuonohjausprotokolla, protokollatoimintojen kokonaismäärä kasvaa merkittävästi IWF:ssä. Tämän seurauksena 1) IWF:n kompleksisuus kasvaa, 2) IWF:n käsittelykuormitus kasvaa, 3) muistinkulutus IWF:ssä kasvaa ja 4) matkaviestinverkko tulee riippuvaiseksi Internet-protokollien kehityksestä.

Esillä olevan keksinnön ensisijaisia suoritusmuotoja kuvataan seuraavassa viitaten kuvioihin 8-11. Keksinnön peruseräperiaatteiden mukaisesti matkaviestinverkon liikennekanava jaetaan yhtä moneen alikanavaan tai aliliikennevirtaan kuin IWF:n ja IAP-palvelimen välisellä yhteysosuudella on 64 kbit/s aikavälejä (kanavia). Kukin kiinteän verkon yhteyden 64 kbit/s aikaväli tai kanava samoin kuin se PPP-hyötykuorma sovitetaan sille allokoituun matkaviestinverkon alikanavaan tai alivirtaan siten, että PPP-hyötykuorma siirretään sellaisenaan koko päästä-päähän -yhteyden yli matkaviestimeen ja IAP-palvelimeen sijoitettujen multilink-PPP-protokollatoimintojen välillä. Näin vältetään PPP- ja multilink-PPP-protokollien sijoittaminen verkkosovittimeen IWF. Lisäksi multilink-PPP-protokolla matkaviestimessä MS sijaitsee tyypillisesti erillisessä integroidussa päätelaiteosassa TE, joka on yleensä käytännössä henkilökohtainen tietokone PC. Multilink-PPP-protokollan toteutus datapäätelaitetta TE varten on jo olemassa, koska ISDN-verkot tukevat useiden 64 kbit/s -yhteyksien käyttöä ja Internet-access-palvelimet, jotka on kytketty ISDN:ään, tukevat multilink-PPP-yhteyttä, kuten aikaisemmin on kuvattu kuvioon 1 viitaten. Kun tällainen TE kytketään tai integroidaan matkaviestinverkon päätelaitteeseen MT (Mobile Terminal), joka sisältää radio-osat ja muut matkaviestinverkon vaatimat toiminnot mukaanlukien keksinnön mukainen liikennekanavan jako alikanaviin tai alivirtoihin, saadaan yksinkertaisella tavalla matkaviestin MS, joka tukee esillä olevaa keksintöä. Termi matkaviestin MS tarkoittaaakin tässä hakemuksessa yleisesti sekä tapausta, jossa TE ja MT on integroitu yhdeksi yksiköksi, että tapausta, jossa TE on erillinen yksikkö, joka on kytketty MT:hen.

On olemassa useita tapoja jakaa matkaviestinverkon liikennekanava alikanaviin tai alivirtoihin. Seuraavassa kuvataan tarkemmin muutamia näistä tavoista.

Eräs tapa muodostaa n kappaletta PPP-alikanavia tai PPP-alivirtoja matkaviestinverkon läpi on fyysinen erottaminen käyttämällä alla olevan matkaviestinverkon erillisiä liikennekanavia tai alivirtoja. Yksi tai useampi fyysinen alivirta tai alikanava (esim. $2 * 28,8$ kbit/s enhanced GSM data rate -kanavaa) voi muodostaa yhden PPP-alivirran tai yhden PPP-alikanavan. Kullekin PPP-alivirralle tai PPP-alikanavalle muodostetaan erillinen L2R/RLP (tai yleisemmin jokin linkkiinpääsynohjausprotokolla LAC (Link Access Control). Tätä suoritust muotoa on havainnollistettu kuviossa 7.

Matkaviestimen MS TE-osa käsittää TCP/IP-prorokollayksikön 8 sekä multilink-protokollayksikön 6 ja n kappaletta PPP-protokollayksiköitä $4_1...4_n$, jotka toteuttavat esimerkiksi RFC1990 mukaisen multilink-PPP-protokollan palvelimen 2 suuntaan. TE voi siten olla perustoteutukseltaan hyvin samanlainen kuin kuviossa 1 esitetty kiinteän verkon TE. Vastaavasti palvelin 2 sisältää TCP/IP-protokollayksikön 9 sekä multilink-protokollan 7 ja n kappaletta PPP-protokollayksiköitä $5_1...5_n$, jotka toteuttavat esimerkiksi RFC1990 mukaisen multilink-PPP-protokollan. Lisäksi kutakin PPP-linkkiä varten on yksi V.120 yksikkö $61_1...61_n$. Täten palvelin 2 voidaan toteuttaa samoilla periaatteilla kuin kuvioissa 1 ja 2. Näin multilink-PPP-protokollatasolla TE:n ja palvelimen 2 välillä siirretään n kappaletta PPP-linkkiä $PPP_1...PPP_n$.

Kukin PPP-linkki $PPP_1...PPP_n$ päätelaitteelta TE on kytketty omalle L2R/RLP-yksikölle $71_1...71_n$ matkaviestimen MS MT.-osassa. Kukin L2R/RLP-yksikkö 71 on puolestaan kytketty omalle nopeussovitusyksikölle $RA73_1...73_n$. Kullakin nopeussovitusyksiköllä $73_1...73_n$ on vastaava nopeussovitusyksikkö $74_1...74_n$ verkkosovittimessa IWF matkaviestintokeskuksen MSC yhteydessä. Kunkin nopeussovitinparin 73 ja 74 välillä on GSM-suositusten mukainen nopeussovitettu datayhteys, joka voi muodostua yhdestä tai useammasta GSM-alikanavasta tai alivirrasta (vrt. yksi GSM-liikennekanava tai HSCD-liikennekanava). IWF:ssä kukin nopeussovitusyksikkö $74_1...74_n$ on kytketty omalle L2R/RLP-yksikölle $72_1...72_n$. Kunkin L2R/RLP-yksiköiden parin 71 ja 72 välille pystytetään oma RLP-linkki tai yleisesti LAC-linkki. Kukin RLP-linkki muodostaa eräänlaisen alikanavan, jota pitkin vastaava PPP-linkin hyötykuorma voidaan siirtää. Näitä keksinnön mukaisia alikanavia kutsutaan PPP-alikanaviksi tai niissä kulkevia PPP-datavirtoja PPP-alivirroiksi. Edelleen IWF:ssä kukin L2R/RLP-yksikkö $72_1...72_n$ on kytketty kiinteän verkon siirto-protokollayksikölle $60_1...60_n$, joka tukee V.120-protokollaa tai muuta vuonohjauksen sisältävää protokollaa. Kukin yksikkö 72 syöttää vastaavalle yksikölle 60

saman PPP-hyötydatan, jonka vastaava yksikkö 71 vastaanotti päätelaitteelta T matkaviestimessä MS. Kukin protokollayksikkö 60_1-60_n pystyttää V.120-linkin vastaavan protokollayksikön 61_1-61_n kanssa kanavien ch_1-ch_n kautta. Yksiköiden 61_1 ja 61_n ja PPP-protokollayksiköiden 5_1-5_n välissä esiintyvät jälleen samat PPP-signaalit PPP_1-PPP_n kuin PPP-signaalit, jotka esiintyvät yksiköiden 71_1-71_n ja 4_1-4_n välissä matkaviestimessä MS. Liikennöinti vastakkaisessa siirtosuunnassa tapahtuu vastaavalla tavalla. Näin matkaviestinjärjestelmän läpi saadaan muodostettua yhteys, joka siirtää multilink-PPP-protokollan signaalit "läpinäkyvästi" matkaviestinverkon läpi, ilman että verkkosovittimen IWF täytyy tukea PPP-protokollaa tai multilink-PPP-protokollaa tai tehdä sovitus niiden välillä. Erillisen RLP-yksikön käyttäminen IWF:ssä ja MS:ssä ei käytännössä lisää prosessointikuormitusta, koska kukin RLP-yksikkö toimii ainoastaan osanopeudella verrattuna normaaliin yhteiseen RLP-yksikköön. On kuitenkin huomattava, että esillä olevassa keksinnössä on tehty merkittävä poikkeama vakiintuneesta käytännöstä ja nykyisistä GSM-suosituksista siinä, että käytetään useita erillisiä RLP-protokollayksiköitä yhden yhteisen RLP-yksikön sijasta, jollaista kuvattiin viitaten kuvioon 5.

Toinen tapa toteuttaa jako PPP-alikanaviin on fyysinen erottaminen multipleksoinnin avulla yhdessä laajakaistaisessa (> 64 kbit/s) liikennekanavassa, esim. TDMA/CDMA tai CDMA-kanavassa. Tämä laajakaistainen kanava jaetaan alikanaviin käyttäen liikennekanavan kehysrakennetta, esim. dedikoidut siirtokehyksen bitit. Tässäkin suoritusmuodossa käytetään erillistä L2R/RLP-linkkiä (tai LAC-linkkiä) kullekin PPP-linkille. Siten yksi mahdollisuus toteuttaa multipleksointi on identifioida erilliset RLP/L2R-linkit tunnistella kehysrakenteessa ja siirtää ne sekoitettuna yhdessä laajakaistaisessa kanavassa. Tätä suoritusmuotoa tullaan selittämään tarkemmin viitaten kuvioon 8.

Kuviossa 8 palvelin 2 ja matkaviestimen MS päätelaiteosa TE voivat olla samanlaiset kuin kuviossa 7. Matkaviestimen MS MT -osassa on erillinen L2R/RLP-yksikkö (tai esim. LAC-yksikkö) $81_1...81_n$, samalla tavoin kuin yksiköt $71_1...71_n$ kuviossa 7. Kukin L2R/RLP-yksikkö 81_1-81_n on kytketty vastaavaan I/O-porttiin multiplekseri- ja demultiplekseriyksikössä 83. Multiplekseri- ja demultiplekseriyksikkö 83 multipleksoi yksiköiltä 81_1-81_n tulevat RLP-kehykset yhdeksi signaaliksi, joka syötetään nopeussovittinyksikölle 85. Vaikka yksiköt 83 ja 85 on esitetty kuviossa 8 erillään ne on voitu myös integroida samaan yksikköön. Keksinnön tässä suoritusmuodossa multiplekseri 83 multipleksoi L2R/RLP-yksiköiltä 81_1-81_n vastaanotetut RLP-kehykset laajakaistaisella lii-

kennekanavalla siirrettäviin siirtokehyksiin, esimerkiksi kunkin PPP-linkin RLP-kehukset tiettyihin bittipaikkoihin siirtokehyksessä. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä RA1' ja RA1 -sovitusten välillä siirretään V.110-kehysksiä. Kullekin PPP-linkille voidaan allokoida tietyt databitit näissä V.110-kehyksissä. RA-yksikkö 85 muodostaa laajakaistaisen liikennekanavan kautta GSM-suositusten mukaisen nopeussovitetun datayhteyden toisen RA-yksikön 86 kanssa, joka sijaitsee verkkosovittimessa IWF matkaviestinkeskuksessa MSC. Laajakaistainen liikennekanava voi olla esimerkiksi HSCSD-liikennekanava tai kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien laajakaistainen liikennekanava. RA-yksikkö 86 syöttää matkaviestimeltä MS vastaanotetun multipleksoidun signaalin multiplekseri- ja demultiplekseryksikölle 84, joka demultipleksoi kunkin PPP-linkin RLP-kehukset erilleen ja syöttää ne vastaaville L2R/RLP-yksiköille (tai LAC-yksiköille) 82₁-82_n. Yksiköt 82₁-82_n erottavat PPP-hyötykuorman RLP-kehyksistä ja syöttävät ne kiinteän verkon protokollayksiköille 60₁-60_n. Yksiköt 60 ovat samanlaiset kuin kuviossa 7 ja myös jatkoyhteys palvelimeen 2 toimii samalla lailla. Liikennöinti vastakkaisessa siirtosuunnassa tapahtuu vastaavalla tavalla.

Näin myös kuviossa 8 multipleksereiden 83 ja 84 välille muodostuu kappaleita osakanavia, joilla kullakin muodostetaan L2R/RLP-linkki. Nämä osakanavat ovat keksinnön mukaisia PPP-osakanavia, joiden kautta PPP-data voidaan siirtää matkaviestinverkon läpi ilman PPP-protokollaan tai multilink-PPP-protokollaan liittyviä toimintoja IWF:ssä.

Vielä eräs tapa toteuttaa monilinkkinen PPP matkaviestinverkon yli on käyttää MS:n ja IWF:n välillä yhtä L2R/RLP-linkkiä (tai LAC-linkkiä), jolla kuljetetaan kaikki PPP-linkit keksinnön mukaisten PPP-osakanavien kautta. Nämä osakanavat muodostetaan suorittamalla PPP-alikanavointi tämän L2R/RLP-linkin sisällä. Alla oleva liikennekanava voi olla yksittäinen liikennekanava, jolla on riittävän suuri bittinopeus (esim. kolmannen sukupolven matkaviestinverkko, jossa on WCDMA- tai TDMA/CDMA-kanava), tai liikennekanava voi muodostua useista alikanavista/alivirroista (esim. kuten GSM-järjestelmän HSCSD-konfiguraatiossa. Tätä suoritusmuotoa kuvataan esimerkiksi avulla viitaten kuvioon 9.

Kuviossa 9 palvelin 2 ja matkaviestimen MS päätelaiteosa TE ovat rakenteeltaan ja toiminnoiltaan samanlaiset kuin kuvioissa 7 ja 8. PPP-linkit PPP₁-PPP_n päätelaitteelta T viedään multiplekseri- ja demultiplekseryksikölle 91 MT-osassa. Multiplekseri- ja demultiplekseryksikkö 91 multipleksoi PPP-

linkkien datan yhteen signaaliin, joka viedään yhteiselle L2R/RLP-yksikölle (tai LAC-yksikölle) 93, jossa multipleksattu data sijoitetaan RLP-kehyksiin tai LAC-datakenttään. Näin kaikki PPP-linkit PPP_1 - PPP_n tulevat multipleksoiduiksi yhden RLP-linkin kehyksiin. Käytännössä yksiköiden 91 ja 93 toiminnot voidaan myös integroida siten, että L2R/RLP-yksikkö suorittaa multipleksoinnin (ja demultipleksoinnin) samalla kun se muodostaa (purkaa) RLP-kehyksiä. L2R/RLP-yksikkö 93 syöttää RLP-kehukset nopeussovitusyksikölle 85. RA-yksiköllä 85 on nopeussovitettu datayhteys (esim. GSM-suositusten mukainen) toisen RA-yksikön 86 kanssa, joka on sijoitettu verkkosovittimeen IWF. RA-yksikkö 86 syöttää RLP-kehukset L2R/RLP-yksikölle 94. Yksikkö 94 erottaa RLP-kehyksistä multipleksoidun datan ja syöttää sen multipleksointi- ja demultipleksointiyksikölle 92. Yksikkö 92 demultipleksoi erilleen kuhunkin PPP-linkkiin- PPP_1 - PPP_n -liittyvän datan ja syöttää ne kiinteän-verkon-protokollayksiköille 60₁-60_n. Yksiköt 60 samoin kuin jatkoyhteydet palvelimeen 2 ovat samanlaiset kuin kuvioissa 7 ja 8. Liikennöinti vastakkaisessa siirtosuunnassa tapahtuu vastaavalla tavalla.

Kuvion 9 suoritusmuodossa multipleksointi- ja demultipleksointiyksiköiden 91 ja 94 välille muodostuu n-kappaletta PPP-osakanavia, jotka on multipleksoitu RLP-kehyksiin (tai LAC-kehyksiin). Näin multilink-PPP-yhteys saadaan siirrettyä "läpinäkyvästi" matkaviestinverkon läpi ilman että IWF:ssä tarvitaan PPP-protokollan tai multilink-PPP-protokollan mukaisia toimintoja tai näiden välisiä sovituksia.

PPP-linkkien PPP_1 - PPP_n multipleksointi RLP linkille (tai LAC-linkille) voidaan tehdä useilla eri tavoilla. Kuviossa 10 on havainnollistettu erästä tapaa, jossa kukin RLP/LAC-kehys kuljettaa informaatiota jokaisesta PPP-linkistä. Oletetaan, että PPP-linkkien lukumäärä on kaksi, ts. $n = 2$. Kunkin RLP/LAC-kehysten datakentässä sijoitetaan tiettyihin bittipaikkoihin PPP-hyötykuormaa (PPP1 DATA) ensimmäisestä PPP-linkistä PPP_1 ja toisiin bittipaikkoihin hyötykuormaa (PPP2 DATA) toisesta PPP-linkistä PPP_2 .

Kuvio 11 puolestaan havainnollistaa tapausta, jossa kukin RLP/LAC-kehys kuljettaa kerrallaan informaatiota vain yhdestä PPP-linkistä. Oletetaan jälleen, että käytössä on kaksi PPP-linkkiä. Joka toisen RLP/LAC-kehysten datakenttään sijoitetaan hyötykuorma (PPP1 DATA) ensimmäisestä PPP-linkistä PPP_1 sekä linkki-identiteetti LINK ID, joka ilmaisee mihin PPP-linkkiin kyseisessä RLP/LAC-kehyksessä oleva data liittyy. Vastaavasti joka toiseen RLP/LAC-kehykseen sijoitetaan hyötykuorma (PPP2 DATA) toisesta

PPP-linkistä PPP2 sekä linkkitunniste LINK ID. Linkkitunniste voi olla esimerkiksi numeroarvo datakentän alussa, kuten kuviossa 11. Kuvioiden 10 ja 11 multipleksointiperiaatteita voidaan soveltaa mielivaltaiselle määrälle PPP-linkkejä.

- 5 Edellä on selitetty keksinnön ensisijaisia suoritusmuotoja. On huomattava, että on olemassa alan ammattimiehelle ilmeisiä vaihtoehtoisia ratkaisuja ja muunnelmia, jotka voidaan toteuttaa poikkeamatta oheisten patenttivaatimusten suojapiiristä ja hengestä.

Patenttivaatimukset

1. Matkaviestinjärjestelmä, joka käsittää matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) suurinopeuksisen päästä-päähän datayhteyden muodostamiseksi dataverkon accesspisteeseen (2), joka tukee monilinkkistä pisteestä-pisteeseen protokollaa PPP, mainitun päästä-päähän yhteyden käsittä-
5 essä matkaviestinverkon linkkiinpääsynohjausprotokollaa LAC, kuten radiolinkkiprotokolla RLP, käyttävän ensimmäisen yhteysosuuden matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välillä sekä toisen monilinkki-PPP-yhteysosuuden verkkosovittimen (IWF) ja accesspisteen (2) välillä, tun-
10 nettu siitä, että

matkaviestin (MS) käsittää monilinkki-PPP-protokollavälineet (4,6) ainakin kahden PPP-linkin (PPP1,PPPn) muodostamiseksi mainitun accesspisteen (2) kanssa mainitun päästä-päähän yhteyden läpi,

matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välinen yhteysosuus
15 käsittää ainakin kaksi PPP-osakanavaa kunkin mainituista ainakin kahdesta PPP-linkistä (PPP1,PPPn) siirtämiseksi omassa PPP-osakanavassaan,

verkkosovitin (IWF) on järjestetty sovittamaan kunkin PPP-osakanavan vastaavaan PPP-linkkiin (PPP1,PPPn) mainitulla monilinkki-PPP-yhteydellä, niin että PPP-linkit kulkevat läpinäkyvästi matkaviestimen monilink-
20 kiprotokollavälineiden ja accesspisteen (2) välillä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välillä on erillinen LAC-linkki ja fyysisesti erillinen liikennekanava tai liikennevirta kutakin PPP-linkkiä (PPP1,PPPn) varten.

25 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välillä on erillinen LAC-protokollalinkki kutakin PPP-linkkiä (PPP1,PPPn) varten ja yksi yhteinen laajakaistainen liikennekanava kaikkia PPP-linkkejä (PPP1,PPPn) varten, ja että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty multipleksoimaan PPP-
30 linkit (PPP1,PPPn) mainittuun laajakaistaiseen liikennekanavaan.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty multipleksoimaan PPP-linkit (PPP1,PPPn) laajakaistaisen liikennekanavan kehysrakentee-
seen.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että kullakin PPP-linkillä (PPP1,PPPn) on ennalta määrätyt bittipaikat laajakaistaisen liikennekanavan siirtokehyksessä.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty multipleksoimaan kunkin erillisen LAC-protokollalinkin kehukset mainittuun laajakaistaiseen liikennekanavaan.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välillä on yksi yhteinen LAC-protokollalinkki kaikkia PPP-linkkejä (PPP1,PPPn) varten ja PPP-alikanavat on multipleksoitu LAC-protokollalinkin sisällä.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että kukin LAC-protokollalinkin kehys sisältää jokaisen PPP-linkin (PPP1,PPPn) informaatiota.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että kukin LAC-protokollalinkin kehys sisältää vain yhden PPP-linkin (PPP1,PPPn) informaatiota sekä tiedon mihin PPP-linkkiin informaatio liittyy.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 7-9 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä on yksi yhteinen laajakaistainen liikennekanava.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 7-9 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välillä mainitun yhteisen LAC-protokollalinkin alla oleva liikennekanava koostuu kahdesta tai useammasta osaliikennekanavasta.

12. Matkaviestin matkaviestinjärjestelmää varten, joka matkaviestin käsittää välineet suurinopeuksisen päästä-päähän datayhteyden muodostamiseksi dataverkon accesspisteeseen (2), joka tukee monilinkkistä pisteestä-pisteeseen protokollaa PPP, mainitun päästä-päähän yhteyden käsittäessä matkaviestinverkon linkkiinpääsynohjausprotokollaa LAC, kuten radiolinkki-protokolla RLP, käyttävän ensimmäisen yhteysosuuden ja toisen monilinkki-PPP-yhteysosuuden sekä verkkosovittimen (IWF) näiden välissä, t u n n e t t u siitä, että matkaviestin (MS) lisäksi käsittää

monilinkki-PPP-protokollavälineet (4,6) ainakin kahden PPP-linkin (PPP1,PPPn) muodostamiseksi mainitun accesspisteen (2) kanssa mainitun päästä-päähän yhteyden läpi,

välineet (71,73,83,91) mainittujen ainakin kahden PPP-linkin (PPP1,PPPN) sijoittamiseksi kahteen tai useampaan vastaavaan määrään PPP-osakanavia mainitulla ensimmäisellä yhteysosuudella kunkin PPP-linkin siirtämiseksi omassa PPP-osakanavassaan.

5 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) käsittää välineet (71,73) erillisen LAC-linkin ja fyysisesti erillisen liikennekanavan tai liikennevirran muodostamiseksi kutakin PPP-osakanavaa varten mainitulla ensimmäisellä osayhteydellä.

10 14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) käsittää välineet (81) erillisen LAC-protokollalinkin muodostamiseksi kutakin PPP-linkkiä (PPP1,PPPN) varten yhden yhteisen laajakaistaisen liikennekanavan kautta sekä välineet (83) PPP-linkkien multipleksoimiseksi mainittuun laajakaistaiseen liikennekanavaan.

15 15. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) käsittää välineet (93) yhden yhteisen LAC-protokollalinkin muodostamiseksi kaikkia PPP-linkkejä (PPP1,PPPN) varten ja välineet (91) PPP-alikanavien multipleksoimiseksi LAC-protokollalinkin sisällä.

20 16. Verkkosovitin matkaviestinverkkoa vasten, joka verkkosovitin käsittää välineet suurinopeuksisen päästä-päähän datayhteyden muodostamiseksi dataverkon accesspisteen (2), joka tukee monilinkkistä pisteestä-pisteeseen protokollaa PPP, ja matkaviestimen (MS) välille, mainitun päästä-päähän yhteyden käsittäessä matkaviestinverkon linkkiinpääsynohjausprotokollaa LAC, kuten radiolinkkiprotokolla RLP, käyttävän ensimmäisen yhteysosuuden matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välillä sekä toisen monilinkki-PPP-yhteysosuuden verkkosovittimen (IWF) ja accesspisteen (2) välillä, t u n n e t t u siitä, että verkkosovitin (IWF) käsittää

25 välineet (72,74,84,92) monilinkki-PPP-yhteysosuuden PPP-linkkien (PPP1,PPPN) sijoittamiseksi vastaavaan määrään PPP-osakanavia mainitulla ensimmäisellä yhteysosuudella kunkin PPP-linkin siirtämiseksi omassa PPP-osakanavassaan, niin että PPP-linkit kulkevat verkkosovittimen kautta läpinäkyvästi matkaviestimen (MS) ja accesspisteen (2) välillä.

30 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen verkkosovitin, tunnettu siitä, että verkkosovitin (IWF) käsittää välineet (72,74) erillisen LAC-linkin ja fyysisesti erillisen liikennekanavan tai liikennevirran muodostamiseksi kutakin PPP-osakanavaa varten mainitulla ensimmäisellä osayhteydellä.

35

18. Patenttivaatimuksen 16 mukainen verkkosovitin, tunnettu siitä, että verkkosovitin (IWF) käsittää välineet (82) erillisen LAC-protokollalinkin muodostamiseksi kutakin PPP-linkkiä (PPP1,PPPn) varten yhden yhteisen laajakaistaisen liikennekanavan kautta sekä välineet (84) PPP-linkkien multipleksoimiseksi mainittuun laajakaistaiseen liikennekanavaan.

19. Patenttivaatimuksen 16 mukainen verkkosovitin, tunnettu siitä, että verkkosovitin (IWF) käsittää välineet (94) yhden yhteisen LAC-protokollalinkin muodostamiseksi kaikkia PPP-linkkejä (PPP1,PPPn) varten ja välineet (92) PPP-alikanavien multipleksoimiseksi LAC-protokollalinkin sisällä.

20. Menetelmä suurinopeuksisen päästä-päähän datayhteyden muodostamiseksi, joka menetelmä käsittää vaiheet

muodostetaan ensimmäinen yhteysosuus matkaviestimen ja verkkosovittimen välille matkaviestinverkossa,

muodostetaan toinen monikanavainen yhteysosuus verkkosovittimen ja toisen osapuolen välille,

tunnettu siitä, että menetelmä lisäksi käsittää vaiheet

muodostetaan monilinkkinen päästä-päähän yhteys matkaviestimen ja toisen osapuolen välille,

jaetaan matkaviestimen ja verkkosovittimen välinen osayhteys osakanaviin,

siirretään monilinkkisen päästä-päähän yhteyden kukin linkki omassa osakanavassa matkaviestimen ja verkkosovittimen välisellä osayhteydellä.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muodostetaan matkaviestimen ja verkkosovittimen välisellä osayhteydellä erillinen linkkiinpääsyohjaus (LAC) protokollalinkki, kuten radiolinkki-protokolla (RLP) linkki, ja fyysisesti erillinen liikennekanava tai liikennevirta kutakin monilinkkisen päästä-päähän yhteyden linkkiä varten.

22. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muodostetaan matkaviestimen ja verkkosovittimen välisellä osayhteydellä erillinen linkkiinpääsyohjaus (LAC) protokollalinkki, kuten radiolinkki-protokolla (RLP) linkki, kutakin monilinkkisen päästä-päähän yhteyden linkkiä varten,

muodostetaan matkaviestimen ja verkkosovittimen välisellä osayhteydellä yksi yhteinen laajakaistainen liikennekanava kaikkia monilinkkisen päästä-päähän yhteyden linkkejä varten.

23. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

muodostetaan matkaviestimen ja verkkosovittimen välisellä osayhteydellä erillinen linkkiinpääsyohjaus (LAC) protokollalinkki, kuten radiolinkki-protokolla (RLP) linkki, kutakin monilinkkisen päästä-päähän yhteyden linkkiä varten,

- 5 muodostetaan matkaviestimen ja verkkosovittimen välisellä osayhteydellä yksi yhteinen erillinen linkkiinpääsyohjaus (LAC) protokollalinkki, kuten radiolinkki-protokolla (RLP) linkki, kaikkia monilinkkisen päästä-päähän yhteyden linkkejä varten,

- 10 multipleksoidaan monilinkkisen päästä-päähän yhteyden linkit LAC-protokollalinkin sisällä.

24. Jonkin patenttivaatimuksen 20-23 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu monilinkkinen päästä-päähän yhteys käyttää monilinkkistä pisteestä-pisteeseen protokollaa PPP, ja että monilinkkisen päästä-päähän linkin kukin linkki käyttää pisteestä-pisteeseen protokollaa PPP.

(57) Tiivistelmä

Matkaviestinjärjestelmä käsittää matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) suurinopeuksisen päästä-päähän datayhteyden muodostamiseksi dataverkon accesspisteeseen (2), joka tukee monilinkkistä pisteestä-pisteeseen protokollaa PPP. Päästä-päähän yhteys käsittäessä radiolinkkiprotokollaa RLP käyttävän ensimmäisen yhteysosuuden matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välillä sekä toisen monilinkki-PPP-yhteysosuuden verkkosovittimen (IWF) ja accesspisteen (2) välillä. Ensimmäinen osayhteys matkaviestimen (MS) ja IWF:n välillä jaetaan yhtä moneen alikanavaan tai ali-liikennevirtaan kuin IWF:n ja toisen tietoliikenneverkon accesspisteen, kuten IAP-palvelimen välisellä, toisella yhteysosuudella on kanavia (esim. 64 kbit/s aikavälejä). Kukin kiinteän verkon yhteyden kanava samoinkuin sen kuljettaman PPP-linkin hyötykuorma sovitetaan sille allokoituun matkaviestinverkon alikanavaan tai alivirtaan siten, että PPP-hyötykuorma siirretään sellaisenaan koko päästä-päähän -yhteyden yli matkaviestimeen ja IAP-palvelimeen sijoitettujen multilink-PPP-protokollatoimintojen välillä. Näin vältetään PPP- ja multilink-PPP-protokollien sijoittaminen verkkosovittimeen IWF.

(Kuvio 9)

Fig. 1

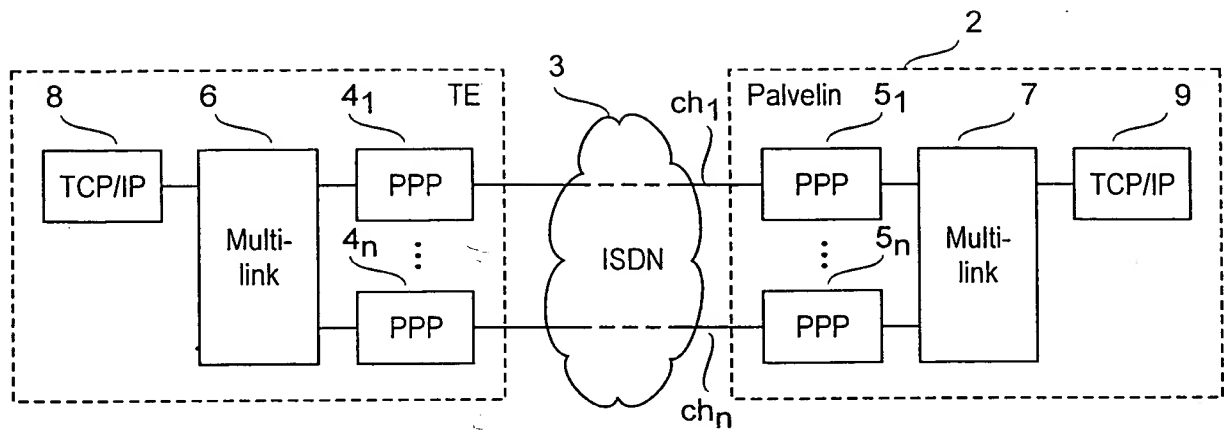


Fig. 2

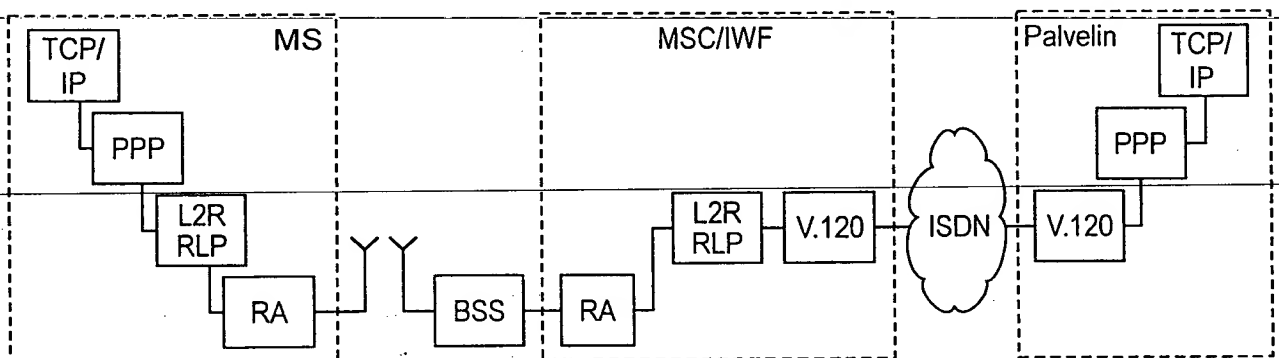


Fig. 3

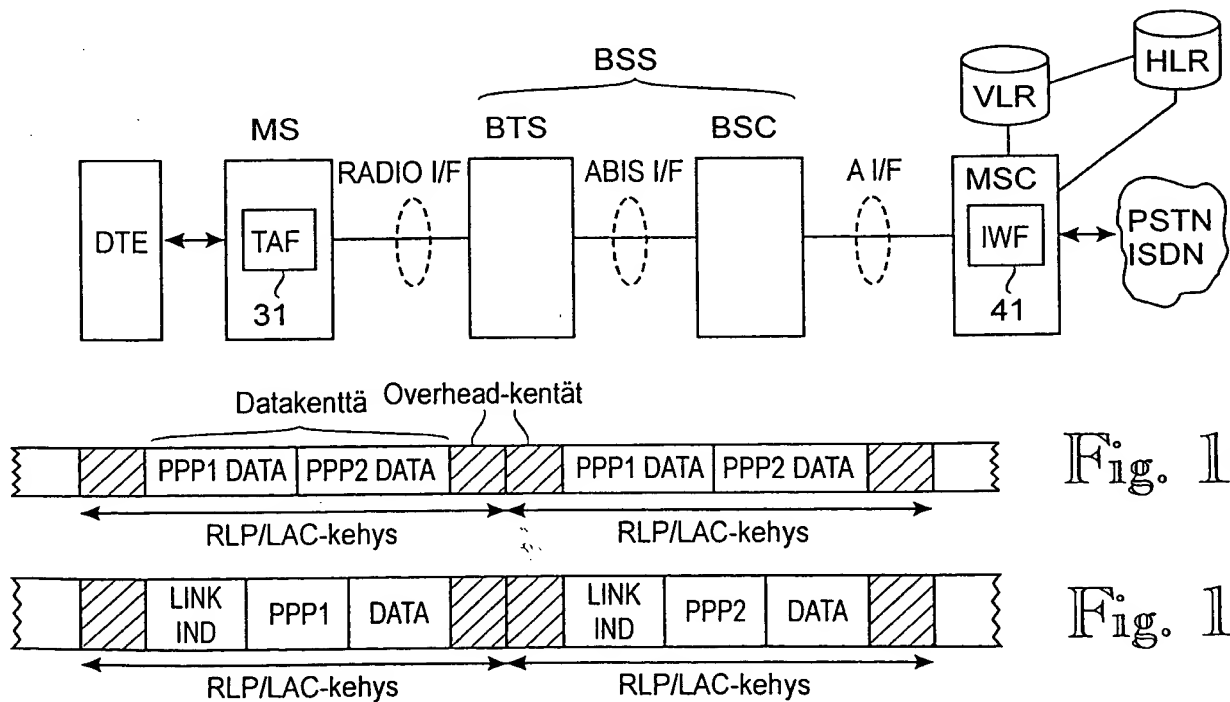


Fig. 10

Fig. 11

Fig. 4

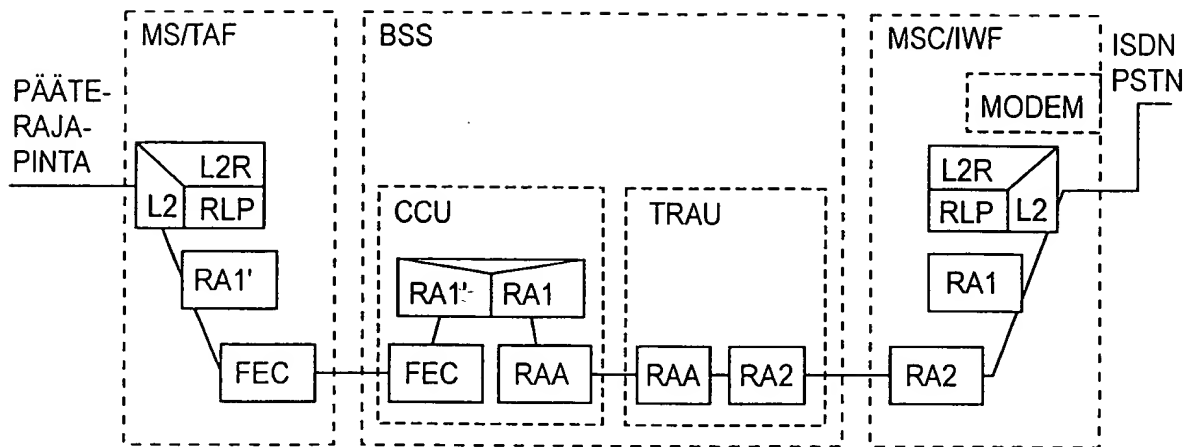


Fig. 5

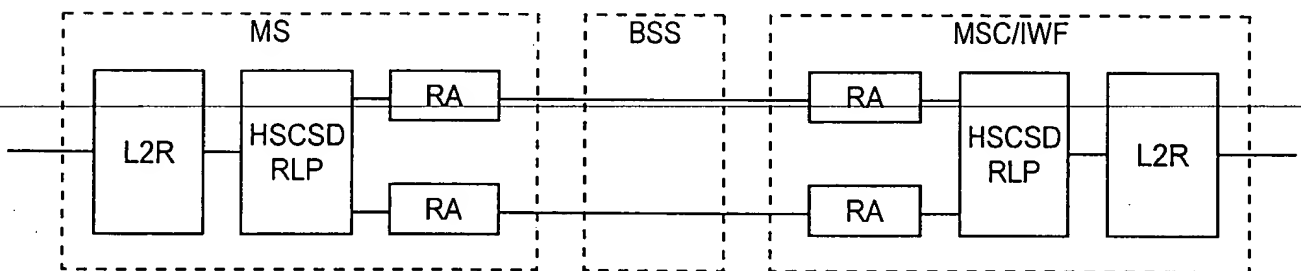


Fig. 6

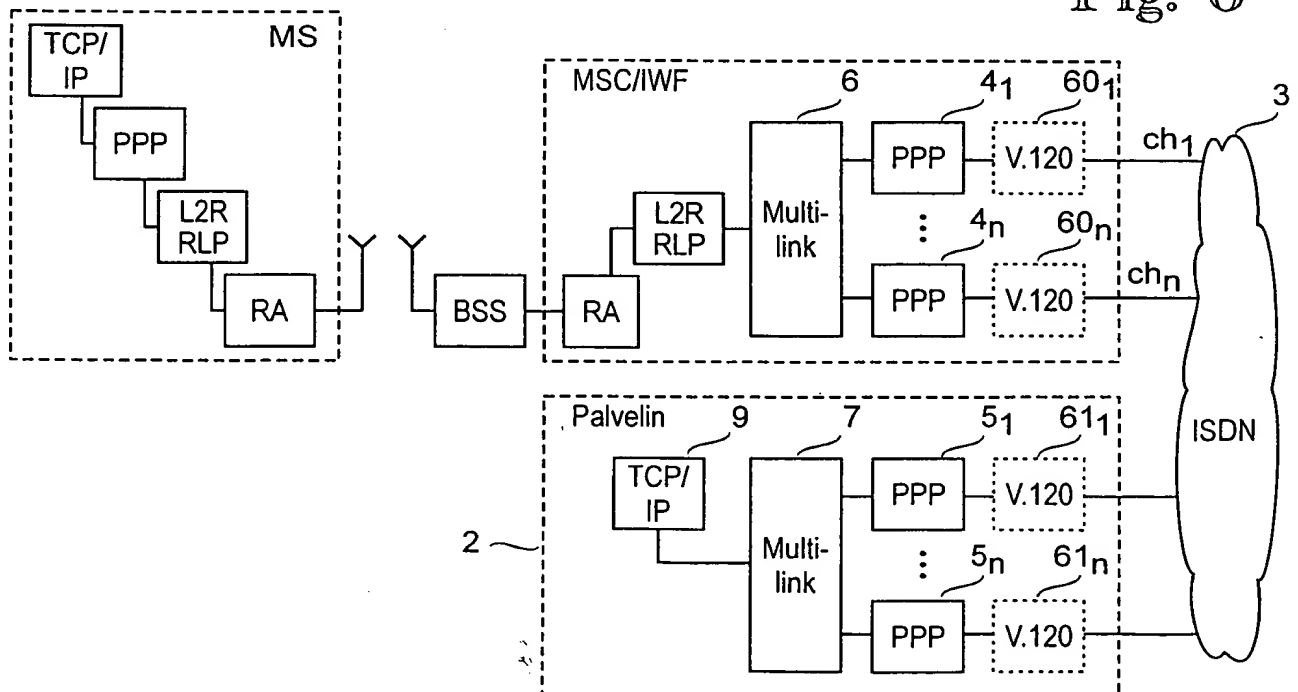
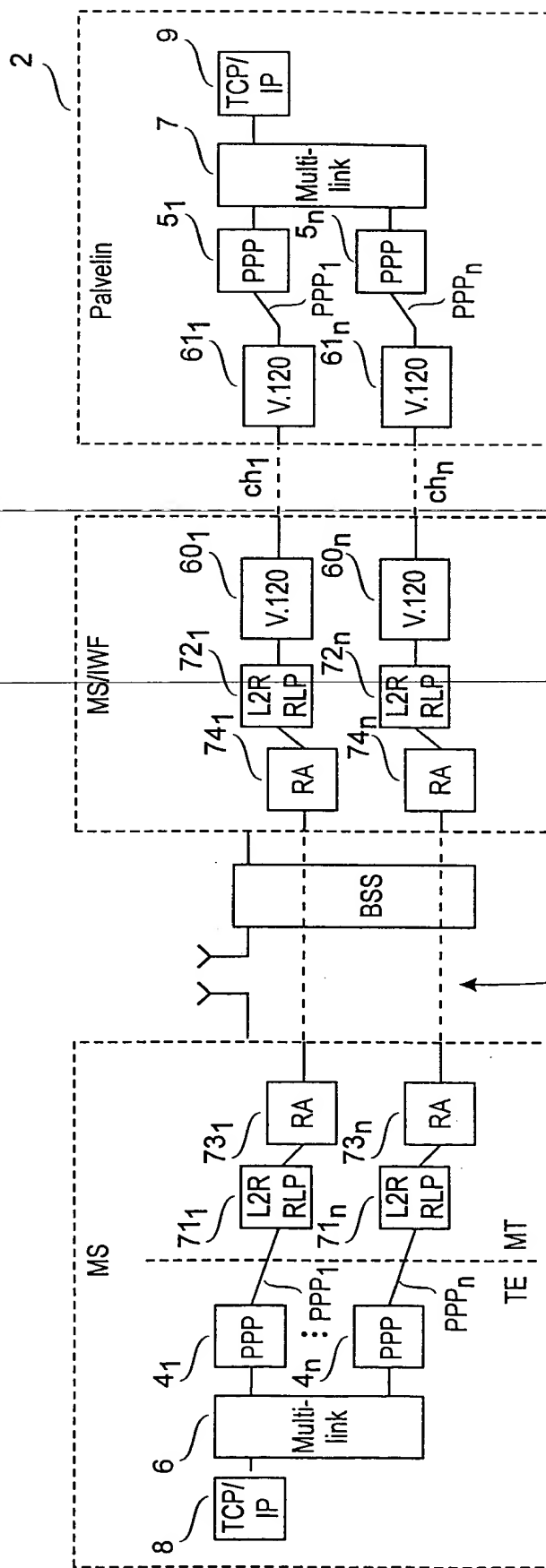


Fig. 7



Yksi tai useampi GSM-alkanava

n PPP-alkanavaa matkaviestinverkon läpi
oma L2R/RLP kullekin PPP-alkanavalle

Fig. 8

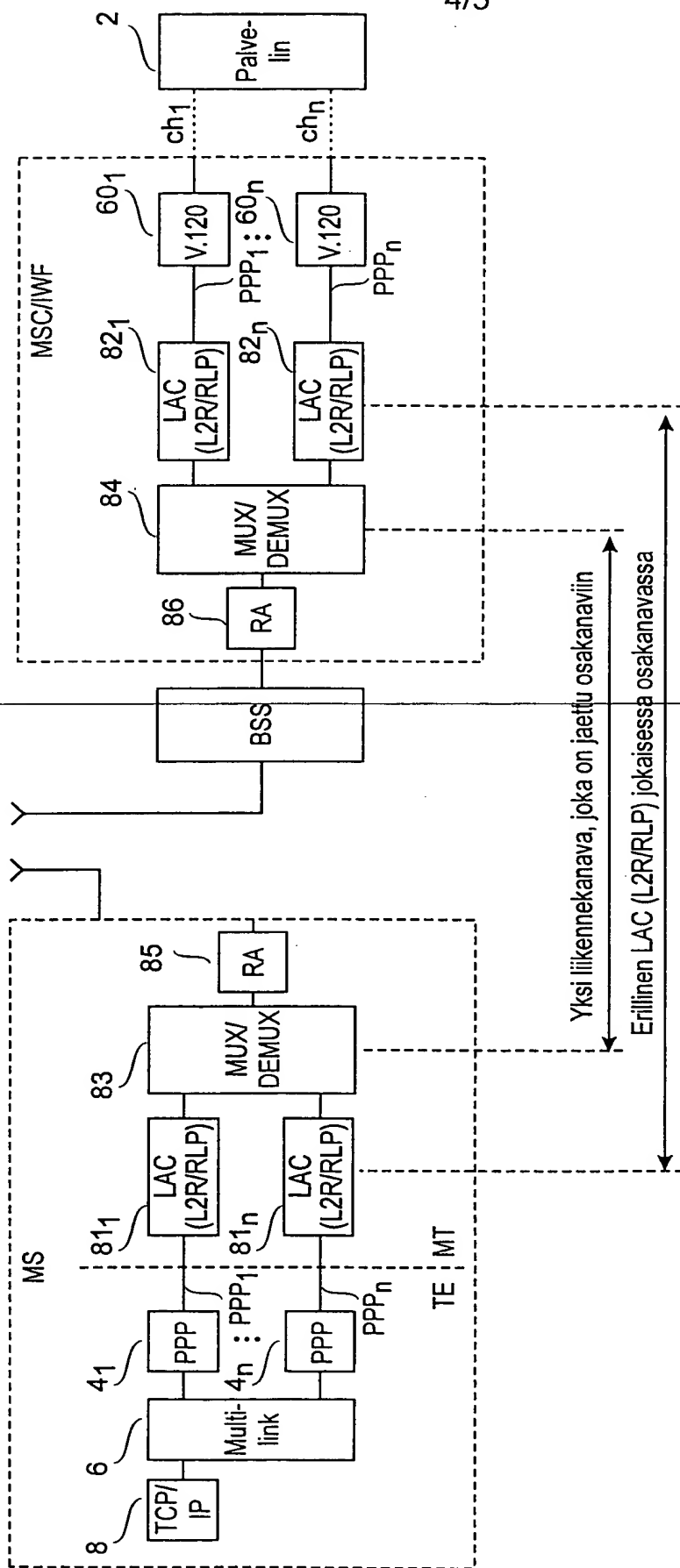


Fig. 9

5/5

